

Blatt 8 und 9.

## Gesprengte Lehrgerüste.

Auf Blatt 8 ist in Fig. 1 die Längensicht, in Fig. 2 ein Theil der Oberansicht mit und ohne Schalhölzer und in Fig. 3 der lothrechte Querschnitt eines der gesprengten Lehrgerüste gegeben, welche bei dem Baue der Pont de Sèvres in Paris, die mit neun halbkreisförmigen Oeffnungen von je 18<sup>m</sup> Spannweite die Seine überschreitet, zur Anwendung kamen und sich wie die vorhergehenden sehr gut bewährt haben.

Das Lehrgerüste für ein Brückengewölbe von 13,5<sup>m</sup> Breite war aus sieben Rippen, welche 2<sup>m</sup> von Mitte zu Mitte abstanden, zusammengesetzt. Jede Rippe ruhte mittelst zweier Ständer a, die am oberen Ende 0,30<sup>m</sup> auf 0,35<sup>m</sup> dick waren, auf der vorspringenden untersten Mauerschichte der Pfeiler und bestand aus zwei durch Zangen (z) verbundenen Sprengwerken (cd, ei), welche die Bogenhölzer o trugen. Alle Streben und Spannriegel hatten einen quadratischen Querschnitt von 0,30<sup>m</sup> Seite. Die unteren Streben (c) waren in die Ständer versetzt und verzapft, die oberen (e) aber auf den Holm b aufgeklaubt. Der Riegel m war mit den Streben e durch eine Versatzung mit Zapfen und überdies durch ein Eisenband verbunden. Die Zangen z bestanden aus zwei zusammengeschraubten Theilen, wovon jeder 0,30<sup>m</sup> auf 0,25<sup>m</sup> dick war; sie hatten die Durchbiegung der Streben c, d, e und des Balkens m zu verhindern und dem ganzen System grössere Steifigkeit zu verleihen. An sie waren Gurten (g) gekämmt und angeschraubt, um die Rippen unter sich fest zu verbinden. Die Biegung der Bogenstücke (o) wurde durch kleine, in die Streben e, den Spannriegel i und in die Bogenhölzer selbst verzapfte Klötze (u) vermieden. Die Schalhölzer (y) lagen nicht unmittelbar auf den Lehrbögen, sondern mittelbar durch Keile (k), welche es möglich machten, jedem Schalholze vor der Versetzung der auf ihm ruhenden Wölbschichte die gehörige Lage zu geben. Auf jede Wölbschichte traf ein Schalholz, welches erst aufgelegt wurde, sobald die Herstellung dieser Schichte begann. —

Die Figuren 4, 5, 6 des Blattes 8 stellen ein bei der schon erwähnten Marktheidenfelder Brücke angewendetes gesprengtes Lehrgerüste dar, welches dem in früherer Zeit zur Herstellung der Brücke bei Boffalora verwendeten Gerüste nachgebildet und welches von dem eben beschriebenen wesentlich verschieden ist. Fig. 4 gibt dessen Ansicht nach der Länge, Fig. 5 die Ansicht von oben und Fig. 6 einen Querschnitt am Scheitel nebst Seitenansicht. Die Spannweite beträgt 23,35<sup>m</sup>, die Pfeilhöhe 4,67<sup>m</sup>, somit das Verdrückungsverhältniss ein Fünftel.

Man erkennt sofort, dass dieses Lehrgerüste aus Häng- und Sprengwerken zusammengesetzt ist, welche ihre Stützpunkte in den Ständern b finden, die auf den

Pfeilervorsprüngen a ruhen. Das Hauptstück ist das einfache Hängwerk ccc, dessen Hängsäule e an den Streben befestigt ist. Um ausser e noch andere Hängsäulen anbringen zu können, hat man die Streben i, i, i zu einem festen, auf die Ständer b sich stützenden Vieleck vereinigt, in dessen Winkeln die übrigen Hängsäulen e' und e'' wie die Säule e aufgehängt sind. Beide schützen die Strebe ce, mit der sie durch Hängeisen und Ueberblattung verbunden sind, gegen eine Durchbiegung. Der Spannbalken o ist durch das Sprengwerk vo'v in seiner Wirkung gegen die Säulen e', e' unterstützt, auf welche unter anderen auch die Streben r, r drücken, deren Bestimmung die weitere Unterstützung der Hängsäulen e'', e'' ist. Die Stücke i, i, auf denen die an ihren Enden verzapften Bogenhölzer liegen, sollen durch kleinere Streben (u, u) vor Biegung bewahrt werden. Eine grosse Anzahl wagrecht liegender Gurten (g), welche mit den Zangen verkämmt und unter sich verschraubt sind, verbinden die zehn Rippen des Gerüstes der Breite nach zu einem festen Ganzen.

Dieses Lehrgerüste hat keine Vorrichtung zum Heben oder Senken. Wenn es indessen gut construirt ist und die nöthige Ueberhöhung erhalten hat, so bedarf es keiner Hebung; die Senkung aber, welche nach dem Gewölbeschluss einzutreten hat, kann durch allmälige Wegnahme entsprechender Verbandstücke hervorgebracht werden. —

Unter den in neuerer Zeit veröffentlichten Constructionen von gesprengten Lehrgerüsten zeichnet sich das für den Bau der Brücke über die Warthe bei Wronke in Preussen entworfene und ausgeführte Lehrgerüste in mehrfacher Hinsicht vorthellhaft aus, wesshalb es hier nach der Abbildung und Beschreibung in Förster's Bauzeitung, Jahrgang 1852, Seite 93 u. ff. aufgenommen wurde. Dasselbe hat eine Spannweite von 23,22<sup>m</sup> und eine Pfeilhöhe von 4,39<sup>m</sup>. Da seine Construction aus der Längensicht Fig. 1, Blatt 9, den Oberansichten Fig. 2, L und R, dem lothrechten Querschnitt am Scheitel Fig. 3 und den Detailzeichnungen Fig. 4 und 5, welche die gusseisernen Schuhe z und die Vorrichtung zum Heben und Senken der Kranzhölzer, sowie die aufgelegten Schalhölzer für eine innere Bogenrippe im vergrösserten Maassstabe darstellen, genügend hervorgeht, so folgt hier nur die Beschreibung der Aufstellung dieses bedeutenden Lehrgerüstes nach S. 108 der genannten Zeitschrift.

Nachdem die Pfeiler und Widerlager bis zur Kämpferhöhe aufgemauert waren, legte man zuerst die Schwellen a nach der Wage auf das Fundament, stellte die mit Zapfen versehenen Ständer b auf und befestigte sie durch Interimsstützen von den Spundwänden aus. Nun wurde in einem Prahm ein ganz einfaches Bockgerüste errichtet, welches so hoch war, dass es dem Spannriegel p als Auflager dienen konnte. Der Prahm wurde mit sämmtlichen, zu einem Lehrbogen nöthigen Stücken beladen und zwischen die Pfeiler gefahren; hierauf legte man zuerst die

bereits verbolzten Spannriegel o und p auf das Gerüst, setzte dann die Streben e ein und verband sie mit dem Ständer b durch Schwertlatten. Nach diesem wurden die Streben m und f eingebracht und die Keile c zwischen Ständer und Pfeiler gelegt, damit unter den bereits aufgerichteten Theilen eine Spannung entstand. Die nächste Arbeit war das Auflegen der beiden Hauptstreben d, d und die Befestigung der Mittelzange h, welche sofort verbolzt wurde.

Die gusseisernen Schuhe z (siehe auch Fig. 4), in welchen die Streben d und e stehen, waren schon auf dem Verbandplatze mit den Ständern verbunden. Hierauf befestigte man die untere Zange k, stellte den gesprengten Bock g auf die Hauptstreben und versetzte und verbolzte sämtliche Zangen. Nachdem die zu einem Gewölbe gehörigen sechs Lehrbögen aufgerichtet waren, wurde der aus den Streben und Zangen c, u, v, s, t bestehende Querverband und schliesslich der aus den Laschen l zusammengesetzte Bogenkranz auf eichene Keilstücke w, x (Fig. 5) eingelegt. Diese Laschen waren von 1,3<sup>dm</sup> starken Halbhölzern geschnitten und hatten zu beiden Seiten Falze, welche die Gewölblatten y aufnahmen. Letztere waren 0,65<sup>dm</sup> im Gevierte stark. Am Stoss der Bogenstücke l wurde absichtlich 6,5<sup>mm</sup> Spielraum gelassen, damit sich dieselben beim Setzen des Gerüsts zusammenschieben konnten. Auf allen anderen Stellen dagegen, wo Hirnholzflächen gegen einander drückten, wurden Zinkplatten zwischen dieselben gelegt. Durch Anziehen und Lösen der Keile wurde vor dem Beginne des Wölbens die Gewölblinie nach einer Lehre berichtigt. —

Das zweite auf dem Blatte 9 dargestellte Lehrgerüste (Fig. 6 bis 9), welches nur für geringere Spannweiten von 9 bis höchstens 15<sup>m</sup> dient, ist für sich verständlich. In demselben ist angedeutet, wie man bei hohen Pfeilern oder Widerlagern die Lagerschwellen a auf starke vorspringende Steine s, die später nach vorgeschriebenen Formen abgearbeitet werden, legen kann, und wie man das Heben des Lehrgerüsts im Scheitel, das während des Wölbens der Schenkel in dem Falle eintritt, wenn der oben angegebenen, zweiten Anforderung an Lehrgerüste durch die constructive Anordnung nicht genügt wird, durch Auflegen von Steinen zu verhindern sucht. Das Heben und Senken dieses Gerüsts wird hier weniger vortheilhaft als bei den beiden vorhergehenden durch die Keile k bewirkt.

In neuerer Zeit haben französische Ingenieure zuerst statt der Keile mit Sand gefüllte Säcke oder Büchsen (Fig. 10 bis 14) oder auch Schrauben (Fig. 15) bei Lehrgerüsten verwendet. Behufs der Ausschalung eines Gewölbes lässt man aus den Säcken oder Büchsen den Sand allmählig auslaufen, oder nimmt bei den Schrauben die entsprechenden Drehungen vor. Beide Verfahren haben indess seither noch wenig Verbreitung gefunden.

### Bewegliche Versetzgerüste.

Die Baugerüste haben gewöhnlich mehr als einen Zweck zu erfüllen, indem sie theils als Standort der Arbeiter, theils als Transportbrücken für die Zufuhr der Baumaterialien, theils als Vorrichtungen zum Versetzen der Steine dienen; je nachdem nun der Hauptzweck wechselt, bezeichnet man auch die Gerüste als Arbeits-, Transport- oder Versetzgerüste. Mit Bezugnahme auf die Anordnung unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Stuhlgerüste, welche bei kleineren Bauwerken Verwendung finden und nur aus einer zweckentsprechend zusammengesetzten Reihe von Dielen, welche ihre Unterstützung durch Balkenstücke und Steine erhalten, bestehen; einfache und zusammengesetzte Bockgerüste, welche aus einer über Schrägen oder Böcke gelegten Bohlenlage gebildet sind und bei mässig hohen Bauwerken verwendet werden; Schiffsgerüste, bei welchen eine Arbeitsbrücke durch eine auf platte Schiffe aufgelegte Rüstung mit Bohlenlagen gebildet ist und welche meistentheils nur benützt werden, um die eigentlichen Baugerüste im Wasser auszuführen; Pfahlgerüste, bei welchen die Arbeitsbrücken auf Langpfählen hergestellt sind, die in dem Boden eingerammt oder eingegraben werden, und Hängegerüste, welche zu den Vollendungsarbeiten und bei Reparaturen von Bauwerken benützt werden, wenn die an einer Stelle vorzunehmenden Arbeiten nur kurze Zeit in Anspruch nehmen und wenn nach der Anordnung des ganzen Bauwerkes die Möglichkeit nicht gegeben ist, andere leichte und billige Rüstungen anzubringen. Die Hängegerüste bestehen in der Hauptsache aus einem oben offenen Kasten, in welchem sich die Arbeiter und die zur unmittelbaren Verwendung bestimmten Materialien befinden, und aus Seilen oder Ketten, mit denen der Kasten befestigt ist und durch welche er mittelst geeigneter gewählter mechanischer Vorrichtungen gehoben und gesenkt und mit letzteren selbst seitlich verstellt werden kann. —

Bei der Ausführung grösserer Brücken sind vorzugsweise Pfahlgerüste in Verwendung, welche bei steinernen Brücken hauptsächlich als Versetzgerüste Dienste zu leisten haben. Man unterscheidet feste und bewegliche Versetzgerüste. Die Anlage eines festen Gerüsts wird auf Blatt 18 in allen wesentlichen Theilen angegeben. Die Anordnung und Construction beweglicher Gerüste wird in den Blättern 10 und 11 an drei Beispielen gezeigt.

Bewegliche Gerüste oder sog. Versetzkranen müssen selbstverständlich auf geeignet angeordneten festen Untergerüsten, welche die Transportbrücken bilden, aufrufen; beim Brückenbaue kommen sie überall da in Anwendung, wo einerseits wegen bedeutender Länge und Höhe der herzustellenden Brücke eine feste Rüstung zu theuer käme und wo andererseits aus Rücksichten für den Verkehr, den